



TITLE:

# 脊髄損傷者神経因性膀胱に対する 膀胱内圧・尿道外括約筋筋電図同 時検査と膀胱内圧・尿流量率・尿 道外括約筋筋電図同時検査の検討

AUTHOR(S):

青木, 光; 安達, 雅史; 萬谷, 嘉明; 佐久間, 芳文; 瀬尾,  
喜久雄; 久保, 隆; 大堀, 勉; 高金, 弘; 鈴木, 安

CITATION:

青木, 光 ...[et al]. 脊髄損傷者神経因性膀胱に対する膀胱内圧・尿道外括約筋筋電図同時  
検査と膀胱内圧・尿流量率・尿道外括約筋筋電図同時検査の検討. 泌尿器科紀要 1985,  
31(6): 937-948

ISSUE DATE:

1985-06

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/118521>

RIGHT:

# 脊髄損傷者神経因性膀胱に対する膀胱内圧・ 尿道外括約筋筋電図同時検査と膀胱内圧・尿流 量率・尿道外括約筋筋電図同時検査の検討

岩手医科大学泌尿器科学教室（主任：大堀 勉）

青木 光・安達 雅史・萬谷 嘉明・佐久間芳文

瀬尾喜久雄・久保 隆・大堀 勉

岩手労災病院泌尿器科

高金 弘・鈴木 安

## EVALUATION OF NEUROGENIC BLADDER IN THE PATIENTS WITH SPINAL CORD INJURY USING CMG・EMG STUDY AND CMG・UFM・EMG STUDY

Hikaru AOKI, Masafumi ADACHI, Yoshiaki BANYA, Yoshifumi SAKUMA,  
Kikuo SEO, Takashi KUBO and Tsutomu OHORI

*From the Department of Urology, School of Medicine, Iwate Medical University*

*(Director: Prof. T. Ohori)*

Hiroshi TAKAGANE and Yasushi SUZUKI

*From the Department of Urology, Iwate Labour-Injury Hospital*

*(Chief: Y. Suzuki)*

Simultaneous recording of intravesical pressure, sphincter electromyography and uroflowmetry (CMG・UFM・EMG study) was performed following cystometry simultaneously with electromyography (CMG・EMG study) on 20 patients with spinal cord injuries. Differences in the influence to micturition between the CMG・EMG study and CMG・UFM・EMG study is thought to be due to whether the catheter is indwelt in the urethra or not. We examined those differences and patient's rehabilitation maneuver (Cred'e maneuver).

Micturition pressure and opening pressure measured by the CMG・EMG study were larger than that measured by the CMG・UFM・EMG study ( $P<0.05$ ,  $P<0.01$  respectively). Incidence of detrusor-sphincter dyssynergia measured by the CMG・EMG study was greater than that measured by the CMG・UFM・EMG study in the detrusor hyperreflexic cases. The Cred'e maneuver caused increase in opening pressure, micturition pressure and peak flow rate, but the voiding volume and voiding time did not increase to any effective extent. The Cred'e maneuver exaggerated the detrusor sphincter dyssynergia.

**Key words:** CMG・UFM・EMG study, Spinal cord injury, Cred'e maneuver

### 緒 言

臨床的に おこなわれてきた膀胱内圧（CMG と称す）と尿道外括約筋筋電図（EMG と称す）の同時検

査（以後は CMG・EMG 検査と称す）は、通常、カテーテルを経尿道的に留置して、膀胱内圧を測定する静的検査であり、リハビリテーションを目的とし、患者がおこなう排尿状態を評価しようとする場合、必

らずしも妥当ではない。これに対し、CMG と EMG に加え、尿流量率 (UFM と称す) を同時に検査する (以後は CMG・UFM・EMG 検査と称す) 方法では、患者の排尿状態を動的にとらえることができ、より多くの情報を得ることができる<sup>1)</sup>といわれる。そこで、著者は、脊髄損傷による神経因性膀胱患者に CMG・EMG 検査と CMG・UFM・EMG 検査の両者を同一患者に連続して施行し、両検査成績を対比し、尿道内留置カテーテルの存在が患者排尿に与える影響および脊髄損傷者の手圧排尿について検討し、若干の知見を得たと思われるので報告する。

### 対 象 症 例

1982年6月から1983年7月までに秋田労災病院泌尿器科 (著者青木が在任中) を受診した脊髄損傷による神経因性膀胱患者のうち、無差別に選んだ20名 (頸髄損傷10名・胸髄損傷8名・腰髄損傷2名: 完全麻痺9名・不完全麻痺11名: 年齢25歳~67歳・平均44.8歳: 受傷後期間5ヵ月~29年・平均7年1ヵ月) を対象とした。

#### 検査方法

A. CMG・EMG 検査. 患者を検診台で碎石位とし、経尿道的に 12 F の 2 ウェイカテーテルを膀胱内に留置し、圧媒体液体の膀胱内圧測定法により、持続注入速度 50~30 ml/min. で膀胱内圧を測定した。これと同時に、EMG は前立腺尖部を直腸診にて確認しながら経会陰的に刺入した筋電図測定用同心型針電極にて誘導した。直腸内圧は、直腸内に挿入したバルーンに生理的食塩水 10 cc を注入し、これを膀胱内圧と同型の圧トランスデューサー (P-231, 日本光電工業社製) に接続して記録した。

この検査を、次に述べるごとく、自然排尿時および手圧排尿時におこなった。

1) 自然排尿時 (膀胱収縮によっておきる排尿)。CMG・EMG 検査 (20症例)、膀胱へ生理的食塩水を注入しはじめてからカテーテルのわきより注入液が溢流するまで注入を続け、溢流開始と終了を記録用紙に記入した。

2) 手圧排尿時 CMG・EMG 検査 (16症例)。自然排尿を認めない場合は、自律神経過反射による症状 (頭痛、発汗、とり肌など) の出現まで、また同症状のないものは 500 cc を膀胱内注入の上限とした。この状態で上肢の麻痺を認めないものは被験者自身にて、また上肢の麻痺を認めるものは、第三者により手圧排尿を施行して検査した。

B. CMG・UFM・EMG 検査. CMG・EMG 検

査終了後、ひきつづき経尿道留置カテーテルより膀胱内に生理的食塩水を注入し膀胱を充満状態とし、局所麻酔下に恥骨上より経皮的にベニユーラ針を膀胱腔内まで刺入固定し、その後、経尿道的留置カテーテルは、すばやく抜去した。膀胱内への生理的食塩水注入は、ベニユーラにつけた三方活栓の一方より、ひきつづきおこない、他方に前検査 A と同型の圧トランスデューサーを接続し、三方活栓の切りかえにより膀胱内圧を測定した。これと同時に、EMG および尿流量率を記録したが、尿流量率は質量流量計 S-8400 (日本光電工業社製) を被験者の外尿道口より約 15cm 下方に水平に保持して施行した。この検査でも、CMG・EMG 検査と同様に、自然排尿時と手圧排尿時の2回の検査をおこなった。

### 結 果

A. CMG・EMG 検査. 検査結果より、20名の神経因性膀胱患者を Ratz and Bradley の分類<sup>2)</sup>に準じ、膀胱機能および尿道外括約筋機能について分類すると、Table 1 のごとく hyperactive bladder・hyperactive sphincter 15例、inactive bladder・hyperactive sphincter 4例、normal bladder・normal sphincter 1例であった。自然排尿時 hyperactive bladder hyperactive sphincter 例では、尿道外括約筋が contraction type 10例、relaxation type 5例であり、inactive bladder・hyperactive sphincter 例では、全例が contraction type であり、normal bladder・normal sphincter 例では relaxation type であった。自然排尿時、実際に尿流を認めたものは20例中12例であった。

これら20例のうち、手圧排尿による検査を試みたのは16例で、このうち11例に実際に尿流を認めた。手圧排尿をおこなった16例の EMG の変化を Table 2 に示した。この手圧排尿時の EMG は hyperactive bladder・hyperactive sphincter で contraction type の8例では、4例が増強 (Fig. 1)、3例が不変、残り1例が人為的因子が入り判定困難であった。relaxation type の4例では3例が contraction type と変化 (Fig. 2) し、1例は不変であった。inactive bladder hyperactive sphincter で contraction type の4例では、全例が EMG の増強 (Fig. 3) を示した。Table 2 には、各症例における自然排尿時と手圧排尿時 CMG・EMG 検査の排尿に関するパラメーター (尿流開始時内圧: 以後は、opening pressure と称す、排尿内圧: 以後は micturition pressure と称す、尿流時間: 以後は flow time と称す、

Table 1. CMG・EMG 検査の膀胱機能および尿道外括約筋機能の評価および手圧排尿による変化 (Ratz and Bradley の分類に準ずる)

hyperactive bladder・hyperactive sphincter 15名		手圧排尿時尿道外括約筋の変化	
contraction type 10名	8名で施行	増 強	4
		不 変	3
		判定困難	1
relaxation type 5名	4名で施行	増 強	3
		不 変	1
inactive bladder・hyperactive sphincter 4名			
contraction type 4名	4名で施行	増 強	4
relaxation type 0名			
normal bladder・normal sphincter 1名			
contraction type 0名			
relaxation type 1名	施行せず		

Table 2. CMG・UFM・EMG study における膀胱機能および尿道外括約筋機能の評価および手圧排尿により変化 (Ratz and Bradley の分類による)

hyperactive bladder・hyperactive sphincter 15名		手圧排尿時尿道外括約筋の変化	
contraction type 7名	7名で施行	増 強	3
		軽 減	2
		不 変	2
relaxation type 7名	4名で施行	増 強	3
		不 変	1
判 定 困 難	1 名		
inactive bladder・hyperactive sphincter 4名			
contraction type 4名	4名で施行	増 強	4
relaxation type 0名			
normal bladder・normal sphincter 1名			
contraction type 0名	施行せず		
relaxation type 1名			

および腹圧：以後は abdominal pressure と称す) の値とそれぞれの平均値および標準偏差 (SD) を示した。これら、パラメーターを使って自然排尿と手圧排尿の比較をおこなったが、いずれのパラメーターでも、両排尿法で差は認められなかった (Fig. 4)。

B. CMG・UFM・EMG 検査。CMG・EMG 検査時と同様、20名の神経因性膀胱患者の検査結果を Ratz and Bradley の分類<sup>2)</sup>に準じて、Table 3 のごとく分類した。

自然排尿時、実際に尿流を認めたものは20例中15例であった。これら20例の EMG は hyperactive bladder・hyperactive sphincter 15例のうち、contraction type は7例、relaxation type は7例で、1例

は人為的因子の混入により判定困難であった。inactive bladder・hyperactive sphincter 4例では、全例が contraction type であり、normal bladder・normal sphincter の1例は relaxation type (Fig. 5) を示した。

手圧排尿は、15例で施行し、そのうち8例で実際に尿流を認めた。これら15例の EMG の変化を Table 3 に示した。15例中、hyperactive bladder・hyperactive sphincter, contraction type は7例で、そのうち3例が EMG の増強 (Fig. 6) を、軽減と不変がそれぞれ2例あった。hyperactive bladder・hyperactive sphincter で relaxation type の4例では、3例が contraction type に変化 (Fig. 7) し、1例

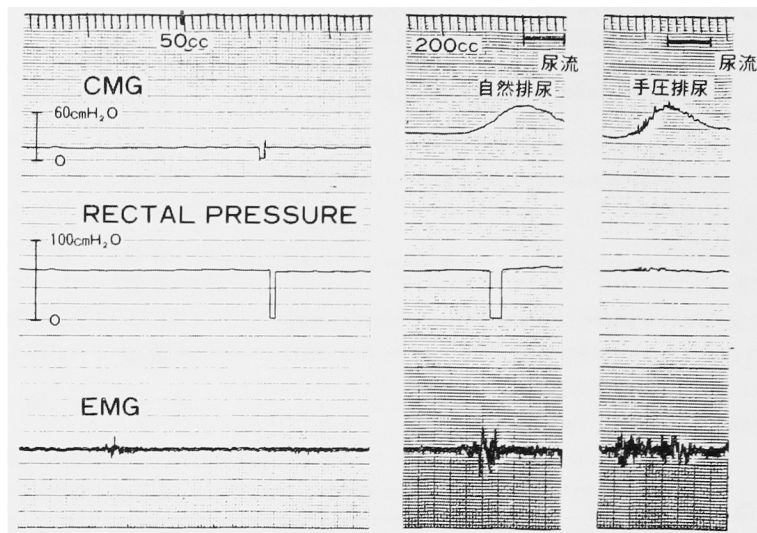


Fig. 1. Hyperactive bladder・hyperactive sphincter, contraction type.  
手圧排尿で尿道外括約筋 EMG の増強を認める

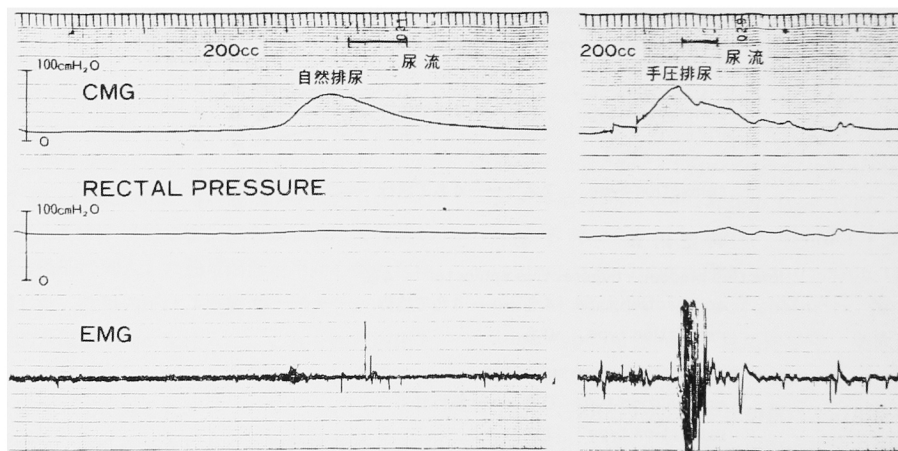


Fig. 2. Hyperactive bladder・hyperactive sphincter, relaxation type. 自然  
排尿時 relaxation type であったが、手圧排尿では contraction type  
に変化した

は不変であった。inactive bladder・hyperactive sphincter で、contraction type を示した4例では、すべて増強を示した。

Table 4 には、各症例の自然排尿時と手圧排尿時 CMG・UFM・EMG 検査の排尿に関するパラメーター (opening pressure, micturition pressure, flow time, 最大尿流量率: 以後は maximum flow rate, 排尿量: 以後は voided volume, 最大尿流量率時膀胱内圧: 以後は PF max) の値および平均値と SD を示した。これらのパラメーターで、自然排尿と手圧排尿の比較をおこなうと、CMG・UFM・

EMG 検査では opening pressure, micturition pressure, peak flow rate が、自然排尿時に比べ手圧排尿時に高値を示した (Fig. 8)。

C. CMG・EMG 検査と CMG・UFM・EMG 検査の比較。

自然排尿時、膀胱内圧パターンは両者で差を認めなかった。これに対し、尿道外括約筋筋電図は、hyperactive bladder・hyperactive sphincter 15症例で、このうち CMG・EMG 検査では contraction type が10例 (66%) であるのに対し、CMG・UFM・EMG 検査では7例 (46%) と低率であった (Fig.

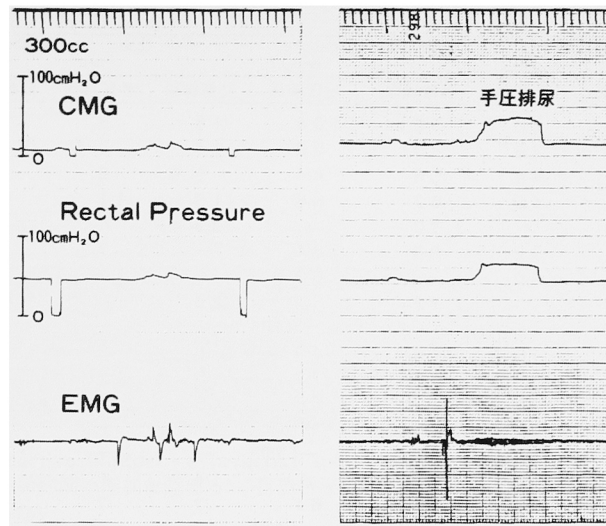
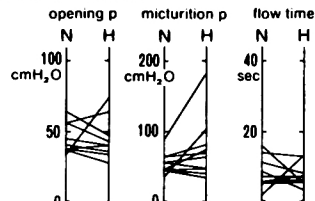


Fig. 3. Inactive bladder • hyperactive sphincter, contraction type. 手圧排尿により尿道外括約筋の増加を認める

#### 自然排尿と手圧排尿の比較（排尿に関するパラメーターの比較）

##### A:CMG・EMG 検査



N:自然排尿

H:手圧排尿

##### B:CMG・UFM・EMG 検査

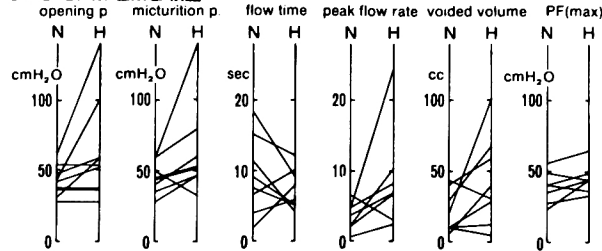


Fig. 4. 自然排尿と手圧排尿の比較（パラメーターによる）  
CMG・EMG 検査では各パラメーターに差を認めない。CMG・UFM・EMG 検査では手圧排尿時に opening pressure, micturition pressure, peak flow rate の増加を認める

9). その他, inactive bladder • hyperactive sphincter 例, normal bladder • normal sphincter 例では両検査に差を認めなかった。排尿に関するパラメーターを用い, 両検査を比較すると, 自然排尿時において, opening pressure と micturition pressure が, それぞれ危険率  $P<0.05$ ,  $P<0.01$  をもって, CMG・

EMG 検査で有意に高値を示していた (Fig. 8)。これに対し, 手圧排尿時には, opening pressure は CMG・UFM・EMG 検査で, また micturition pressure は CMG・EMG 検査で高値を示したが, 推計学的には, いずれの差も有意とはいえなかった。さらに, 自然排尿と手圧排尿の比較をパラメーターで

Table 3. 自然排尿および手圧排尿時 CMG・EMG study の比較 (排尿に関するパラメーター)

	opening pressure cmH <sub>2</sub> O		micturition pressure cmH <sub>2</sub> O		flow time sec		abdominal pressure cmH <sub>2</sub> O	
	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿
(1)	36	28	36	104	16	5	0	70
(2)	40	36	40	52	11	7.5	0	28
(3)	56	44	56	44	5.5	6	0	10
(4)	36	40	62	68	13	11	0	4
(5)	68	/	72	/	39	/	0	/
(6)	—	92	88	184	—	7	0	124
(7)	—	60	—(4)	60	—	11	0	56
(8)	72	/	72	/	20	/	0	/
(9)	—	—	—(4)	—(136)	—	—	0	136
(10)	44	40	44	40	8	3	0	16
(11)	32	72	45	72	2	12	0	44
(12)	40	36	45	36	5	6	0	0
(13)	—	—	—(48)	—(109)	—	—	0	64
(14)	—	—	—(60)	—(75)	—	—	0	20
(15)	100	/	100	/	14	/	0	/
(16)	56	64	56	64	7	7	0	24
(17)	—	—	—(8)	—(28)	—	—	0	20
(18)	—	/	—(4)	/	—	/	0	/
(19)	—	—	—(3)	—(55)	—	—	0	52
(20)	64	48	64	80	5	7	0	44
平均±SD	53.7±19.0	50.9±18.2	60.0±18.4 (47.6±26.0)	73.0±39.7 (75.4±39.4)	12.1±9.5	7.5±2.6	0	44.5±38.2

— 尿線を認めなかったもの

/ 施行しなかったもの

( ) 最大膀胱内圧

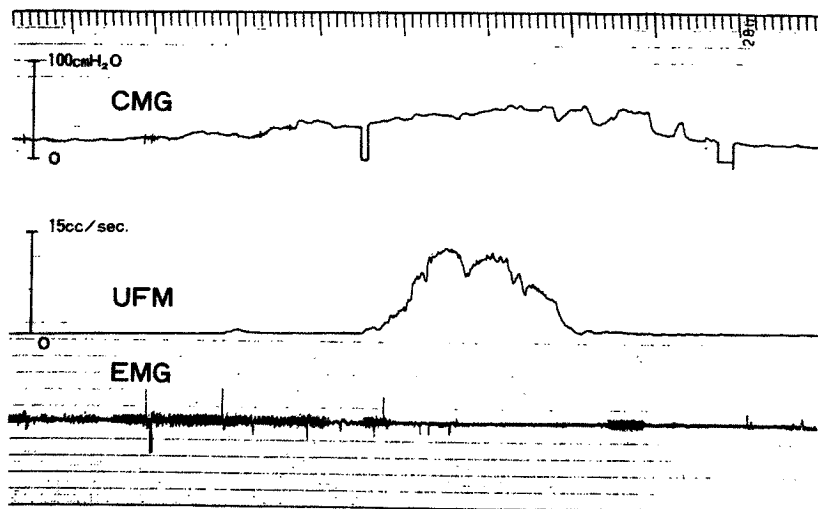


Fig. 5. Normal bladder • normal sphincter, relaxation type

おこなった場合、CMG・UFM・EMG 検査の場合にのみ、パラメーターに差を認めた。

### 考 察

膀胱内圧 (CMG 検査) と尿道外括約筋筋電図

(EMG 検査) の同時検査により判定した利尿筋と尿道外括約筋の相互作用は、患者の排尿状態を把握するうえにおいて、下部尿路における神経・筋機能障害の判定手段として利用されてきた<sup>3,4)</sup>。すなわち、尿道外括約筋機能の異常状態は、排尿筋・括約筋共調不全

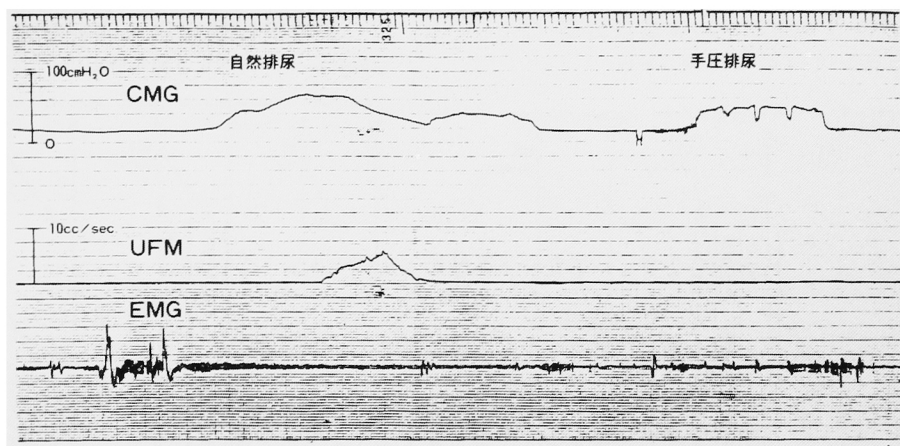


Fig. 6. Hyperactive bladder・hyperactive sphincter, contraction type. 手圧排尿時に、尿道外括約筋の増加を認める。自然排尿時には尿流を認めたが手圧排尿では尿流が認められない

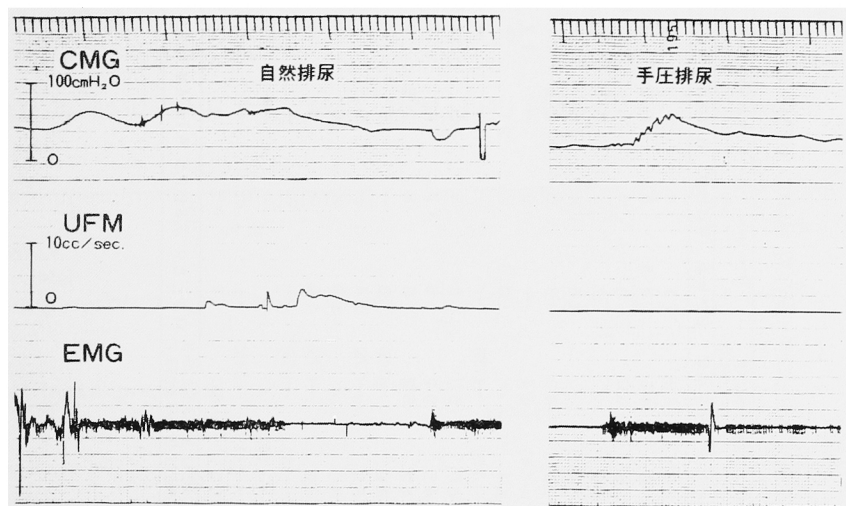


Fig. 7. Hyperactive bladder・hyperactive sphincter, relaxation type. 手圧排尿により relaxation type から contraction type に変化した

(detrusor/sphincter dyssynergia, 以後 DSD と略す)<sup>9)</sup>, 偽共調不全 (pseudo dyssynergia)<sup>6)</sup>, sphincter bradykinesia<sup>7)</sup> などに分類され, 神経因性膀胱の診断・治療に利用されている。これに対し, 神経因性膀胱およびその他, 下部尿路通過障害患者の排尿状態を機能的に, かつ動的に評価し, 実際の診断・治療に役立てようとする試みがなされている。この目的に対し, 従来の CMG・EMG 検査のごとき, カテーテルが尿道内に留置される検査を利用しようとする場合, この留置カテーテルが, 患者の排尿に影響を与えてしまう恐れがあり, したがって CMG・EMG 検査に加え, 尿流量率を同時に施行する膀胱内圧・尿流量率

・尿道外括約筋筋電図同時検査 (CMG・UFM・EMG 検査) が利用されはじめている。この検査の場合, カテーテルを恥骨上より膀胱内へ穿刺挿入しておこなう方法<sup>8,9)</sup> もしくは細いカテーテル (<8.3 F) を経尿道的に留置しておこなう方法<sup>10,11)</sup> がとられるが, 以上, 2つの方法は, 尿道内留置カテーテルが患者の排尿に与える影響をまったく除外するか, もしくは最小限にとどめ, より自然に近い状態で尿流量率と膀胱内圧を同時に記録することを意図としている。したがって CMG・EMG 検査と CMG・UFM・EMG 検査を同一患者に対し, 連続して施行し, 両検査結果を比較することは, 逆に, 尿道内留置カテーテル (12 F) が,



Table 4. 自然排尿時（膀胱自然収縮時）および手圧排尿時 CMG・UFM・EMG study の比較（排尿に関するパラメーター）

	opening pressure cmH <sub>2</sub> O		micturition pressure cmH <sub>2</sub> O		flow time sec		peak flow rate cc/sec		voiding volume cc		PF (max) cmH <sub>2</sub> O	
	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿	自然排尿	手圧排尿
(1)	28	28	28	46	11	4	5	25	20	100	24	44
(2)	36	36	36	46	7.5	5	6.5	3	10	5	36	44
(3)	48	58	48	32	4	6	1	2.5	10	11	28	32
(4)	36	/	60	/	7	/	5	/	17	/	32	/
(5)	41	/	68	/	26	/	15	/	105	/	55	/
(6)	60	140	60	140	9	5	2.5	11	40	60	56	64
(7)	—	64	—(4)	64	—	12	—	17	—	40	—	72
(8)	64	/	64	/	10.5	/	21	/	78	/	40	/
(9)	—	—	—(46)	—(138)	—	—	—	—	—	—	—	—
(10)	32	60	40	60	18	9	5	8.5	42	30	40	36
(11)	45	78	45	52	16	12	4	7	10	27	40	40
(12)	42	52	42	52	2	8	2.5	7	5	39	40	48
(13)	48	—	48	—(109)	10	—	5	—	40	—	40	—
(14)	60	—	60	—(75)	14	—	5	—	43	—	40	—
(15)	80	/	80	/	17	/	6	/	35	/	—	/
(16)	40	—	40	—(70)	10	—	4	—	24	—	—	—
(17)	—	—	—(8)	—(28)	—	—	—	—	—	—	—	—
(18)	—	/	—(4)	/	—	/	—	/	—	/	—	/
(19)	—	—	—(3)	—(55)	—	—	—	—	—	—	—	—
(20)	54	54	54	80	7	10	4	7.5	30	68	47	45
平均 ±SD	47.6±13.4	63.3±30.4	51.5±13.3 (41.9±21.9)	63.5±29.8 (69.8±33.2)	11.2±5.9	7.8±2.8	6.1±4.9	9.8±6.7	33.9±26.2	42.2±28.0	41.7±9.7	47.2±12.1

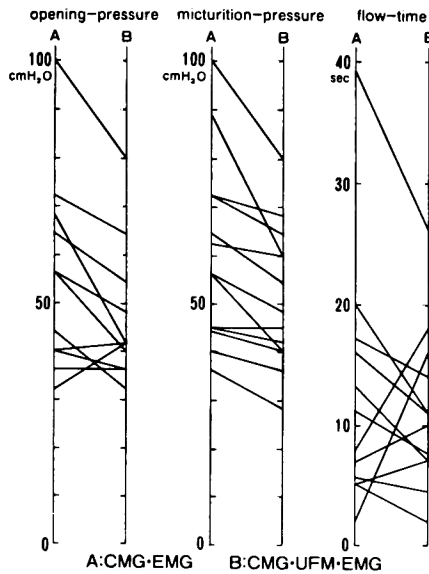
— 尿線を認めなかったもの

/ 施行しなかったもの

( ) 最大膀胱内圧

## (1) 自然排尿時膀胱機能の評価

(排尿に関するパラメーターの比較)



## (2) 手圧排尿時膀胱機能の評価

(排尿に関するパラメーターの比較)

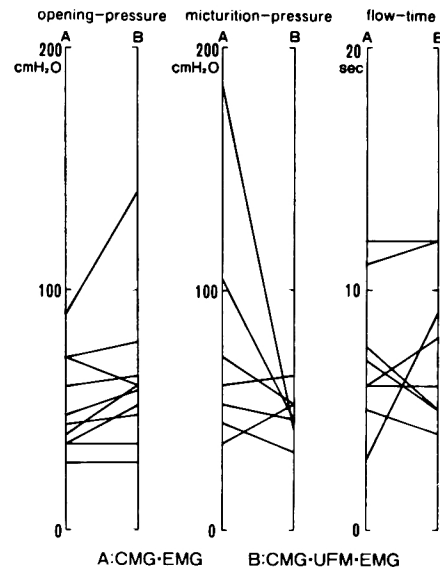


Fig. 8. CMG・EMG 検査と CMG・UFM・EMG 検査のパラメーターによる比較

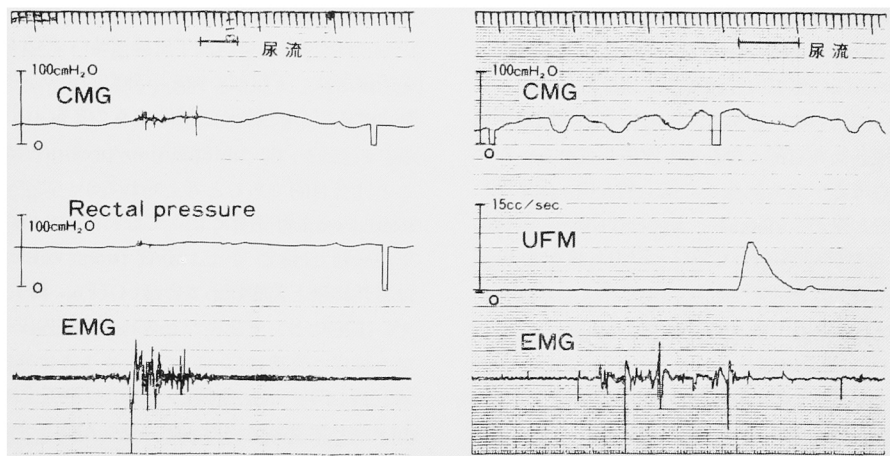


Fig. 9. 自然排尿時, CMG・EMG 検査では contraction type と判定され, CMG・UFM・EMG 検査では relaxation type と判定された症例

患者の排尿に与える影響をあきらかにしうるものと考えられ、この点について検討してみた。

まず最初に、膀胱内圧パターン<sup>2)</sup>についてみると、自然排尿時では CMG・EMG 検査と CMG・UFM・EMG 検査の両検査に差違を認めなかった。正常者の場合、排尿機能検査時、女性では40%前後、男性では5%前後に排尿筋収縮の抑制がおき、排尿ができなくなるといわれる<sup>12)</sup>。これは尿道内にカテーテルが存

在することによる不快感や検査に対する不安感により無意識に排尿が抑制されるためと説明されている。これに対し、脊髓損傷者では、上位排尿中枢からの抑制機能が障害され、そのため連続して施行した4回の検査で、まったく同じ膀胱内圧パターンを示したものと考えられ、また経尿道的留置カテーテルの存在によっても膀胱内圧パターンに影響が認められなかったものと考えられた。

脊髓損傷者の場合、経尿道的留置カテーテルが膀胱内圧パターンに影響をおよぼさないとしても、人為的な下部尿路通過障害の原因となりうることは容易に推察される。そこで、両検査による排尿に関するパラメーター (opening pressure, micturition pressure, および flow time) の比較をおこない、この点について検討した。その結果、CMG・EMG 検査では、自然排尿時に、opening pressure と micturition pressure が CMG・UFM・EMG 検査に比較し、高値を示していた。このように、opening pressure が尿道内留置カテーテルの存在する検査時に高値を示すことは、カテーテルの留置が膀胱頸部開大の障害原因であること、またはそのために生じる下部尿路通過障害の原因となりうることを示す結果と考えられる。また、この opening pressure の上昇に付随して起きる micturition pressure の上昇は、膀胱頸部硬化症や前立腺肥大症などの下部尿路閉塞をおこす疾患の場合にも同様に認められており<sup>13,14)</sup>、これも尿道内留置カテーテルが下部尿路通過障害の原因となることの間接的な証拠と考えられる。

次に、尿道内留置カテーテルが尿道外括約筋 EMG へ与える影響、とくに DSD の判定に与える影響について検討した。

Detrusor sphincter dyssynergia という言葉は、その言葉の意味に忠実に、膀胱排尿筋反射が出現した場合に限って用いるべきだとする考えと、膀胱排尿筋反射が出現しない症例に対しても使用してかまわないとの2つの考えがある。そこで核上型と核下型に分けて検討したが、detrusor hyperreflexia 15例において、自然排尿時では CMG・EMG 検査で10名(66%)が DSD と判定され、これに対し、CMG・UFM・EMG 検査では7名(46%)と前者に比し後者で DSD 出現率の減少をみとめた。detrusor areflexia 4例では、CMG・EMG 検査および CMG・UFM・EMG 検査ともに、手圧排尿により全例で尿道外括約筋の活動が増強を認め、両検査で差を認めなかった。尿道内留置カテーテルが尿道外括約筋に与える影響を CMG・EMG 検査と CMG・UFM・EMG 検査の DSD 出現率から検討する場合、前者では DSD が排尿筋反射時もしくは、手圧など外力によって生ずる膀胱内圧上昇時の尿道外括約筋の共調不全を判定するのに対し、後者では尿流と尿道外括約筋の共調不全を判定するという両検査での DSD 判定基準の違いから生じる DSD 出現率の差が問題となる。この点に関しては、朴<sup>15)</sup>や Barrett ら<sup>16)</sup>も指摘するところであり、彼らは排尿行為もしくは排尿意図と尿道

外括約筋の共調を重視すべきであるとし、CMG・EMG 検査のみの DSD 判定は過剰診断につながると警告している。著者はこの点を考慮し、CMG・EMG 検査時の DSD 判定の際、尿流出現期間を観察者が記録紙に記載し、この間の尿道外括約筋共調不全を判定した。にもかかわらず、自然排尿時に、両検査間で DSD 出現率に差を認め、したがってカテーテルの尿道内への留置は尿道外括約筋 EMG に影響を与えるものと考えられた。

以上、尿道内留置カテーテルが、患者排尿に与える影響は、排尿に関するパラメーターによる検討、(opening pressure, micturition pressure, flow time) もしくは尿道外括約筋筋電図による検討によってあきらかとなり、患者の排尿を動的にとらえようとした場合、CMG・UFM・EMG 検査が必要であるとの結論が得られた。

CMG・UFM・EMG 検査にて、実際に、脊髓損傷者の排尿状態を動的に評価しようとした場合、排尿に関するパラメーターの使用は、有用であるように考えられる。そこで、脊髓損傷者のおこなっている手圧排尿について、パラメーターを用いて検討してみると、自然排尿および手圧排尿ともにおこなった15例において、opening pressure, micturition pressure, peak flow rate, PF max が手圧排尿時に高値を示した。手圧排尿は、下腹部に加える外力により膀胱内圧を増加させることで排尿を補助することを目的としている。したがって、micturition pressure が増加することは合目的であると考えられるが、この micturition pressure 上昇によっても15例中8例にのみ尿流を認めただけで、また、flow time, voided volume は自然排尿と差を認めていない (Fig. 10)。したがって、手圧によってひきおこされた膀胱内圧の増加が有効な排尿に直接結びついていないことはあきらかである (Fig. 6)。この原因について、手圧排尿により誘発される尿道外括約筋活動の増強が関与することは、Yalla ら<sup>17)</sup>により、すでに示されているが、今回の著者の検討においても手圧排尿時に、inactive bladder・hyperactive sphincter 4例の全例に、また hyperactive bladder・hyperactive sphincter 11例中6例に、尿道外括約筋筋電図の増強を認めており、同様に考えるところであるが、その他、手圧排尿時におきる opening pressure の上昇も、その原因のひとつと考えられる。すなわち、この手圧排尿による opening pressure の上昇は、留置されたカテーテルにより膀胱頸部が固定された状態 (CMG・EMG 検査時) での検査では認められず、膀胱頸部が自由な状

態 (CMG・UFM・EMG 検査時) での検査の場合に認められることから、手圧排尿による膀胱頸部の位置偏位の発生を意味するものと考えられ、これも手圧による膀胱内圧の増加が、有効な排尿に結びつかない原因のひとつと思われる。

これら、CMG・UFM・EMG 検査による排尿に関するパラメーターの測定は、脊髄損傷者のおこなっている手圧排尿の評価のみならず、尿道外括約筋切開、薬物治療など、施行した治療に対する効果判定の際にも、多くの情報を提供してくれるものと考えられ、脊髄損傷者の尿路を管理していく上において、有用な手段と思われた。ただし、今回用いたパラメーター中、peak flow rate は、他のパラメーターと異なり現時点で一般に使用されている尿流量計が、1 回排尿量が小さい場合、尿流量率の微細な変化を捉えることができないという欠点を有する<sup>18)</sup>ため、脊髄損傷患者の排尿状態を評価する際に、単独で用いる場合には、問題があるものと考えられ、各種パラメーターによる総合判定が必要であるものと考えられた。

## 結 語

脊髄 損傷による神経因性膀胱患者 20 例に対し、CMG・EMG 検査と CMG・UFM・EMG 検査を、同一症例に連続して施行し、両検査による自然排尿時と手圧排尿時測定結果を比較することにより、尿道内留置カテーテル (12 F) が患者排尿に与える影響および脊髄損傷者のおこなう手圧排尿について検討を加え、次のとき結果が得られた。

1. 尿道にカテーテル (12 F) が留置された状態の CMG・EMG 検査の場合は、非留置の状態での CMG・UFM・EMG 検査に比較し、micturition pressure, opening pressure が有意 ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ) に高値を示した。

2. CMG・EMG 検査では CMG・UFM・EMG 検査に比較し、detrusor hyperreflexia 症例の排尿筋・括約筋共調運動不全出現率が大きかった。

3. 自然排尿時に比較し、手圧排尿時には、opening pressure, micturition pressure, peak flow rate, PF max が大きくなったが、flow time, voided volume には差を認めなかった。

4. 自然排尿時に比較し、手圧排尿時には排尿筋・括約筋共調運動不全の出現率が大きくなった。

本論文の要旨は、1984年10月28日、第49回日本泌尿器科学会東部連合総会において発表した。

## 文 献

- 1) Quesade EM, Scott FB and Cardus D : Functional classification of neurogenic bladder dysfunction. Arch Phys Med Rehab **49**: 692, 1968
- 2) Ratz S and Bradley WE: Neuromuscular dysfunction of the lower urinary tract. Campbell's Urol **2**: 1251~1270, 1979
- 3) 山田 薫・中新井邦夫・大園誠一郎・末盛 毅・青山秀雄：神経因性膀胱における排尿率改善に関する診断と治療。泌尿紀要 **29**: 739~754, 1983
- 4) 能登宏光・原田 忠・西沢 理・森田 隆・土田正義・木村行雄：二分脊椎症による先天性神経因性膀胱患者の尿路管理成績一とくに尿水力学の下部尿路機能評価との関係から一。日泌尿会誌 **74**: 994~1002, 1982
- 5) Siroky MB and Krane RJ Neurologic aspects of detrusor-sphincter dyssynergia with reference to the guarg reflex. J Urol **127**: 953~957, 1982
- 6) Pavlakis AJ, Siroky MB, Wheeler JS and Krane RJ : Supplementation of cystometrography with simultaneous perineal floor and rectus abdominalis electromyography. J Urol **129**: 1179~1181, 1983
- 7) Pavlakis AJ, Siroky MB, Goldstein I and Krane RJ : Neurourologic finding in Parkinson's disease. J Urol **129**: 80~83, 1983
- 8) 森田 勝・岡本正紀・越智憲治・竹内正文：排尿機構に関する臨床的検討。(第4報)一正常成人男子での膀胱内圧、腹腔内圧、尿流量、尿道外括約筋筋電図同時測定、排尿量変化として一。西日泌尿 **45**: 729~735, 1983
- 9) Andersen JT: Detrusor hyperreflexia in benign infravesical obstruction. A cystometric study. J Urol **115**: 532~534, 1976
- 10) Gleason DM and Cole BA : Monitoring bladder pressure in females using a fine, coiled catheter. Urol **16**: 204, 1980
- 11) 合谷信行・阿岸鉄三・東間 紘・渕之上昌平・光野貫一・高橋通子・吉田美喜子・梅津隆子：尿流量と膀胱内圧の同時測定による dynamic な排尿機能の評価。臨泌 **36**: 343~348, 1982
- 12) Blaivas JG, Scott RM and Labib KB : Urodynamic evaluation as neurologic test of

- sacral cord function. Urol **13**:682~687, 1979
- 13) 西沢 理・原田 忠・高田 斉・宮形 滋・守屋 至・大矢 晃・佐藤貞幹・木津典久・中村 久・松崎 章・金 信和・土田正義:超音波像観察下ウロダイナミク検査による膀胱頸部硬化症の診断と術後評価. 日泌尿会誌 **74**: 1765~1771, 1983
- 14) Lenaghan D: The diagnosis of prostatic obstruction by measurement of urethral resistance to flow. J Urol **103**: 320~326, 1970
- 15) 朴 英哲・金子茂男・八竹 直・栗田 孝:排尿機構にかんする検討—第10報, 尿流量率・筋電図同時測定 of 臨床的意義. 日泌尿会誌 **74**: 1346~1351, 1983
- 16) Barrett DM and Wein AJ: Flow evaluation and simultaneous external sphincter electromyography in clinical urodynamics. J Urol **125**: 538~541, 1981
- 17) Yalla SV, Rossier AB and Fam B: Dys-synergic vesicourethral responses during bladder rehabilitation in spinal cord injury patients: Effects of suprapubic percussion, cred'e method and bethanechol chloride. J Urol **115**: 575~579, 1976
- 18) 佐藤貞幹: 排尿機構に関する実験的研究—特に陰部神経切断時の膀胱, 尿道の動態について—. 日泌尿会誌 **75**: 1572~1582, 1984

(1985年1月7日受付)